

# PATOLOGÍA DE LOS RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS

**César Díaz Gómez**

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB)  
Departamento de Construcciones Arquitectónicas I  
Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)  
Av. Diagonal, 649 Barcelona-08028, España  
e-mail: cesar.diaz@upc.es

## RESUMEN

*Desde hace algunos años se percibe una significativa reducción del número de nuevos edificios con recubrimientos cerámicos en sus fachadas debido a la insuficiente garantía que ofrece su comportamiento. Por otra parte, los pavimentos cerámicos interiores son objeto en la actualidad de un significativo número de desórdenes. Las causas más frecuentes de estas anomalías cabe relacionarlas con las características de los soportes, los hábitos de conformación de las juntas entre baldosas, los formatos cada vez mayores de las piezas y la dificultad de optimizar su colocación en obra. Cada vez son más abundantes y utilizadas soluciones alternativas a las anteriores, capaces de ofrecer comparable atractivo visual y equivalente prestación funcional.*

## 1. Introducción

Desde los maravillosos azulejos islámicos y mudéjares a las espléndidas fachadas de las obras del Art Nouveau y de Gaudí podríamos hacer mención de una larguísima relación de edificios y lugares de reconocido valor patrimonial, esparcidos a lo largo y ancho del mundo, en los que se han usado en algunas de sus múltiples variedades los recubrimientos cerámicos. Se puede decir, sin riesgo de error, que estas aplicaciones de gran visualidad y belleza fueron durante mucho tiempo las que mejor identificaron el uso de los recubrimientos cerámicos adheridos. Sin embargo, con el tiempo, otras aplicaciones se han ido identificando con dicha solución, de forma especial aquellas que con el recubrimiento cerámico se consigue dar respuesta de forma conjugada a determinados requerimientos funcionales y a la exigencia de calidad visual y posibilidad de elección entre una variedad de tipos, colores, tonos y motivos gráficos. Entre dichas aplicaciones cabe destacar, por su

importancia cuantitativa, los pavimentos interiores y los recubrimientos de los paramentos verticales de los locales húmedos de los edificios residenciales, si bien estas mismas aplicaciones también son frecuentes en edificios destinados a otros muchos usos (hospitales, hoteles, etc.)

Sin embargo, en algunas de las aplicaciones citadas, especialmente en los recubrimientos de fachada y en la disposición de pavimentos, se constata desde hace unos años una creciente desconfianza de los promotores, técnicos y constructores en conseguir unos niveles de garantía del producto final colocado suficientemente satisfactorio, que contrasta con los altos índices de aceptación que obtienen del público en general.

En los párrafos que siguen se expondrán las posibles causas que pueden asociarse a la problemática apuntada, tomando como referente las experiencias de casos analizados desde el Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la UPC y desde otros ámbitos de la misma Universidad.

## **2. LA PROBLEMÁTICA DE LAS FACHADAS REVESTIDAS CON BALDOSAS CERÁMICAS**

El motivo de preocupación más frecuente en las fachadas revestidas con baldosas cerámicas es la posibilidad de desprendimiento de las piezas, con o sin material de agarre incorporado, y el subsiguiente riesgo potencial que se genera en el caso que pueda afectar a transeúntes o usuarios del propio edificio. Sin duda, este riesgo se vio incrementado a partir de mediados del siglo pasado al adoptarse de forma habitual soluciones de cerramiento exterior de mayor deformabilidad y menor inercia térmica, provocando el aumento de los esfuerzos de corte y rasantes en los materiales y planos de interfase de las baldosas y los materiales de agarre. A ello se debe la percepción de que los sistemas tradicionales de colocación con morteros de cal sobre muros gruesos de mayor estabilidad térmica eran más durables y seguros que los modernos sistemas a base de adhesivos y morteros cola, adoptados precisamente para contrarrestar las mayores sollicitaciones originadas por los nuevos sistemas de cerramiento.

Sin embargo, en el estudio de la casuística de los desprendimientos observados en dichos recubrimientos – refiriéndonos concretamente a las modernas aplicaciones en capa delgada - se descubre la presencia de una multiplicidad de factores con posible incidencia que es preciso considerar y evaluar en cada caso concreto. Expuestos de forma sintética se relacionan en el Cuadro 1, distinguiendo para cada uno de ellos las anomalías más frecuentes que pueden asociárseles.

Cabe señalar que, en la práctica, en un sinnúmero de casos, estas anomalías no se presentan de forma aislada sino que se combinan y sobreponen originando cuadros patológicos complejos que requieren de una toma de datos minuciosa, de la extracción de muestras testimonio y de la ejecución de pruebas y ensayos para dictaminar las causas que las generan y, en su caso, aquella que puede haber sido determinante en la formación del daño

Cabe señalar también que, si bien no se dispone de estadísticas que ofrezcan una información pormenorizada sobre las causas que originan los desprendimientos de piezas, es bien sabido que los factores que se reiteran con mayor frecuencia son las deficiencias en la aplicación de los productos y la insuficiente preparación del soporte, unido a la tradición de disposición de las piezas con juntas muy estrechas, lo cual dificulta la adecuación del movimiento del recubrimiento al inducido por el cerramiento y el adhesivo.

## RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS DE FACHADAS

FACTOR	DEFECTO, ANOMALÍA
MATERIAL DEL SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>friabilidad, baja cohesión, menor que la resistencia a la adherencia del material de agarre a las baldosas y al propio soporte</li> </ul>
PREPARACIÓN DEL SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>inexistencia de capa homogénea reguladora de planeidad y absorción.</li> <li>presencia de líquidos desencofrantes o de otra índole</li> <li>limpieza insuficiente.</li> </ul>
CARACTERÍSTICAS Y DISPOSICIÓN DE LAS JUNTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>juntas a tope o de escasa anchura entre las baldosas cerámicas.</li> <li>inexistencia o insuficiencia de juntas de movimiento térmico en el recubrimiento cerámico.</li> </ul>
MOVIMIENTOS EN EL EDIFICIO O EN LA PROPIA FACHADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>fisuras coincidentes con grietas originadas por la flexión de los forjados o por asentamientos diferenciales.</li> <li>Fisuras coincidentes con grietas de retracción hidráulica</li> <li>abombamientos debidos a la contracción del cerramiento de fachada por causas térmicas o acumulación de cargas</li> </ul>
APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>superación del tiempo de utilización del adhesivo.</li> <li>superación del tiempo abierto de colocación de las baldosas sobre el adhesivo.</li> <li>insuficiente presión de las baldosas sobre el adhesivo.</li> <li>incumplimiento de las prescripciones referentes a la preparación de las baldosas.</li> <li>incumplimiento de las prescripciones referentes a la mezcla del adhesivo o al grosor nominal del adhesivo sobre el soporte.</li> <li>Incumplimiento de las prescripciones de colocación de los productos.</li> </ul>
ADECUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS APLICADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>inadecuación del adhesivo a las características del soporte o de las baldosas</li> <li>prescripciones de aplicación insuficientes o erróneas.</li> <li>propiedades de los productos no coincidentes con las establecidas en la homologación o especificación.</li> </ul>
REOLOGÍA Y CANSANCIO DE LOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>reducción de las características de adherencia de los materiales en contacto.</li> <li>aumento de las sollicitaciones rasantes por rigidización progresiva del material adhesivo o del soporte.</li> </ul>

Cuadro 1. Anomalías más frecuentes en los recubrimientos cerámicos de las fachadas

No es de extrañar, a la vista de las causas que se presentan con mayor reiteración, que la drástica disminución en la aplicación de baldosas cerámicas en las fachadas se iniciara – cuanto menos en España - pocos años después del boom edificatorio de los años sesenta y principios de los setenta del pasado siglo, durante los cuales escaseó la mano de obra especializada y las condiciones de ejecución se rigieron mucho más por la rapidez que por la calidad. Como tampoco es de extrañar, a la vista del gran número de factores – tanto intrínsecos como extrínsecos - que inciden sobre el comportamiento y durabilidad de los recubrimientos cerámicos, que sea difícil conseguir resultados garantizables con las soluciones convencionales al uso, las cuales se fundamentan en la fiabilidad de la adherencia de los materiales directamente colocados en obra.

### **3. LA PROBLEMÁTICA DE LOS PAVIMENTOS DE BALDOSAS CERÁMICAS**

Desde hace ya algunos años, los solados con baldosas cerámicas de formatos 30x30, 40x40 cm. o incluso superiores y grosores del orden de 0,6-0,9 cm., comúnmente llamados *pavimentos de gres*, constituyen una solución habitual para pavimentar los interiores de los edificios residenciales e, incluso, los destinados a otros usos. Sin embargo, aunque su nivel de aplicación actual sigue siendo alto, se aprecia una creciente desconfianza del sector hacia este tipo de solución por los numerosos casos de comportamiento anómalo que se presentan al cabo de poco tiempo después de su colocación.

De forma análoga a la realizada para los recubrimientos de fachada, en el Cuadro 2 se sintetizan los factores que intervienen en su comportamiento y se relacionan las diversas anomalías que en ellos se presentan. Se puede observar en dicho Cuadro que algunos factores y anomalías son coincidentes con los de los recubrimientos de fachadas, mientras que otros, tales como los relacionados con la formación de la base y la deformación de los forjados, son específicos de los pavimentos.

También en estos casos, como sucede en los recubrimientos de fachada, las causas originarias de los daños suelen responder a factores diversos y entrecruzados, no siendo siempre posible discretizar el de mayor incidencia en la formación del daño, al poder intervenir aspectos tan diversos como los que se citan en la siguiente relación:

- a) Fragilidad intrínseca del propio solado, formado por piezas con relaciones tamaño/grosor muy altas, que pueden llegar a alcanzar niveles tensionales elevados al absorber los esfuerzos de compresión o de flexocompresión.
- b) Escasa anchura de las juntas entre las piezas, que agrava el problema anterior al reducirse su capacidad de deformación en la dirección del propio pavimento.
- c) Dificultad, tanto mayor cuanto mayor es el tamaño de las piezas, de conseguir el contacto directo de la totalidad de su superficie con el material de adherencia.
- d) Dificultad de formar bases de grueso, deformabilidad y adherencia adecuados para cumplir las funciones de capa niveladora y de transición mecánica entre el forjado o solera y el pavimento (en este punto existe una gran divergencia entre los diversos métodos recomendados para la formación de las bases y su relación mecánica con los elementos a flexión).
- e) Incidencia de las deformaciones a flexión experimentadas por los forjados en el período posterior a la colocación del pavimento (flecha activa), al incrementar su estado tensional de forma tanto más significativa cuanto mayor son las baldosas,

## PAVIMENTOS DE GRES

FACTOR	DEFECTO, ANOMALÍA
FORMACIÓN DE LA BASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• roturas en el pavimento coincidentes con fisuras de retracción de la base realizada con un mortero demasiado rígido</li> <li>• presencia de baldosas sueltas por insuficiencia de adherencia en la interfase base de mortero– adhesivo o adhesivo-baldosas.</li> </ul>
CARACTERÍSTICAS Y DISPOSICIÓN DE LAS JUNTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• juntas a tope o de escasa anchura entre las baldosas cerámicas.</li> <li>• carencia de junta perimetral bordeando los cerramientos verticales</li> </ul>
MOVIMIENTOS TÉRMICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ esfuerzos de flexo-compresión y abombamientos zonales en el pavimento originados por la dilatación térmica diferencial de la cerámica en relación a su base.</li> </ul>
MOVIMIENTOS DE FLEXIÓN DE LOS SOPORTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• esfuerzos de flexo-compresión y abombamientos zonales en el pavimento debidos a la deformación de flexión elástica y diferida del forjado</li> </ul>
APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• superación del tiempo de utilización del adhesivo.</li> <li>• superación del tiempo abierto de colocación de las baldosas sobre el adhesivo.</li> <li>• insuficiente presión de las baldosas sobre el adhesivo o discontinuidades en la disposición del adhesivo sobre la base.</li> <li>• incumplimiento de las prescripciones referentes a la preparación de las baldosas.</li> <li>• incumplimiento de las prescripciones referentes a la mezcla del adhesivo o al grosor nominal del adhesivo sobre la base de mortero.</li> <li>• Incumplimiento de las prescripciones de colocación de los productos</li> </ul>
ADECUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS APLICADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inadecuación del adhesivo a las características del soporte o de las baldosas</li> <li>• prescripciones de aplicación insuficientes o erróneas.</li> <li>• propiedades de los productos no coincidentes con las establecidas en la homologación o especificación.</li> </ul>
REOLOGÍA Y CANSANCIO DE LOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reducción lenta de las características de adherencia de los materiales en contacto.</li> <li>• aumento de las solicitaciones rasantes por rigidización progresiva del material adhesivo o del soporte.</li> </ul>

Cuadro 2. Anomalías más frecuentes en los pavimentos cerámicos

estrechas las juntas entre piezas, rígidos los materiales en la interfase forjado-pavimento (capa de base y adhesivo) y menos efectivas las juntas perimetrales. Cabe destacar la importancia de este tipo de deformaciones diferidas en los forjados planos de hormigón vertido in situ, a causa de su elevada fluencia plástica.

- f) Incidencia de las variaciones de temperatura sobre el estado tensional del pavimento, al actuar las dilataciones térmicas en el mismo sentido que las deformaciones de los forjados tratadas en el punto anterior. El salto térmico entre zonas de un mismo pavimento debido a la proximidad de la calefacción o a regímenes de soleamiento intenso diferentes, también puede ser el factor crítico en su comportamiento. El incremento tensional y la factibilidad de formación de abombamientos debido a los efectos térmicos serán en este caso tanto más probable cuanto más grandes y delgadas sean las baldosas, estrechas las juntas entre piezas, poco efectivas las juntas perimetrales y débil la adherencia en la interfase baldosa-adhesivo y adhesivo-chapa de mortero o, en su caso, baldosa-chapa de mortero directamente.

Este conjunto de factores y situaciones complejas son los que deben tenerse presentes para prevenir la formación del daño en los pavimentos cerámicos.

#### **4. LOS RECUBRIMIENTOS INTERIORES DE PARAMENTOS VERTICALES**

Estas aplicaciones, de mucho menor riesgo de siniestro que los recubrimientos exteriores, precisan sin embargo del mismo rigor en su colocación por lo que se refiere a la adopción y puesta en obra de los productos adecuados en función del material de base al que deben adherirse, disposición de separadores para la adecuada conformación de las juntas entre piezas y previsión de los efectos sobre el chapado cerámico de la transmisión de tensiones de flexo-compresión derivados de la flexión de los forjados, cuando la rigidez de dicho chapado es superior a la del soporte lo cual sucede casi siempre. Brevemente expuestas, éstas son las situaciones que con mayor frecuencia originan daños en las piezas cerámicas de los recubrimientos interiores de los edificios.

#### **5. LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS**

La relativa reducción del nivel de aplicación de los recubrimientos cerámicos adheridos en las fachadas de los edificios urbanos ha pasado prácticamente desapercibido por la existencia de una amplia oferta de productos y soluciones de índole muy diversa los cuales han cubierto las necesidades y exigencias de la demanda durante estos últimos lustros. Además del uso de la fábrica de ladrillo visto, que ha visto incrementada su presencia en los edificios destinados a viviendas, se ha extendido el uso de los paneles prefabricados de hormigón arquitectónico o metálicos y de las fachadas ventiladas con materiales de revestimiento muy diversos sujetos mecánicamente, tales como piedra natural, placas de fibrocemento sin amianto prensadas, placas de resinas sintéticas termoestables e, incluso placas de gres porcelánico de gran formato. Algunos de estos materiales, en especial las placas de resinas termo endurecidas, son cada vez más usados como revestimiento en las divisiones de los locales húmedos de las viviendas y en las estancias o lugares de paso de uso público, si bien los recubrimientos cerámicos adheridos siguen manteniendo la primacía en estas aplicaciones. Por lo que se refiere a los pavimentos cerámicos, su incuestionable preferencia por parte de un amplio sector de usuarios no impide que en promociones importantes de edificios residenciales se retorne al uso del terrazo o se opte por el parquet y

se estudie la aplicación de materiales alternativos en edificios destinados a servicios públicos.

## 6. CONCLUSIONES

- Algunas de las soluciones habituales de recubrimiento cerámico, en especial los recubrimientos exteriores de fachada sobre capa delgada de material adhesivo y los pavimentos interiores sobre forjados planos de hormigón, son objeto de una reiterada manifestación de daños originados por causas muy diversas, que actúan frecuentemente de forma conjugada. Entre dichas causas, la deformabilidad de los soportes actuales, la tendencia a los formatos grandes de las piezas y a las juntas entre piezas de escasa anchura, así como la dificultad en conseguir unas condiciones de colocación optimizadas se apuntan como las de mayor influencia.
- Se constatan unas posibilidades de elección y uso crecientes de soluciones de recubrimiento exterior e interior alternativas al material cerámico, con prestaciones equivalentes o mejoradas y menores niveles de riesgo de siniestralidad o de presencia de daños.
- De lo anterior se deduce que, por lo que se refiere a los recubrimientos cerámicos adheridos, para conseguir unos niveles de confianza equiparables al de otras soluciones alternativas, es preciso aumentar las garantías de calidad de todas las fases del proceso, y de forma especial las que abarcan desde la elección de los productos hasta su adecuada aplicación y colocación sobre el soporte en la obra.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] ÁLVAREZ ESTRADA, Demetrio. *Aplicación de revestimientos cerámicos en exteriores: su problemática y soluciones*. Monografía Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento núm. 301, 1972
- [2] ASCER et al.. *Guía de baldosas cerámicas*. Valencia: Instituto Valenciano de Edificación, 1999
- [3] BRAUN, Rüdiger; BALLEISEN, Markus. *Colocación de baldosas cerámicas sobre pavimentos jóvenes*. Castellón: Libros de Actas QUALICER-2000 (P.GII-39)
- [4] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. *Code of Practice for Wall Tiling. Part 2. External ceramic wall tiling and mosaics*. 1978
- [5] CAMPANTE, Edmilson F.; SABBATINI, Fernando Enrique. *Durabilidad del revestimiento cerámico de fachada. Procedimiento para el diagnóstico de las patologías a pie de obra*. Castellón: Libros de Ponencias QUALICER-2000 (Pos-95)
- [6] DÍAZ, César; CASADO, Natividad. *Inspección y diagnóstico: pautas para la intervención en edificios de viviendas*. Barcelona, Colegio de Arquitectos de Catalunya, 2003
- [7] DÍAZ, César. *Non-Structural Pathology in Modern Residential Building*. Coimbra (Portugal): Libros de Actas IAHS World Congress on Housing, 2002 (Vol III, pp. 1795-1802)
- [8] DÍAZ, César. *Principales problemas de patología en las construcciones de hormigón armado*. Barcelona: Monografía CINME núm. 65, abril 2002 (pp. 17-30)
- [9] GARCÍA VERDUCH, Antonio. *Colocación de pavimentos y revestimientos cerámicos*. Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica, 1993
- [10] GARCÍA VERDUCH, Antonio. *Problemas relacionados con la colocación de pavimentos y revestimientos cerámicos*. Revista de Edificación núm. 28, Mayo 1998

- [11] GOLDBERG, Richard P.. *Revestimientos exteriores con adherencia directa de azulejos cerámicos y ladrillos caravista. Manual de diseño técnico*. Reggio Emilia: Vilmy Montanari, 2000
- [12] GUAN, Will L.; ALUM, J.; LIU, Z.J.; YANG, T.. *Performance of External Tiled-Wall Systems under Tropical Weathering*. Journal of Performance of Constructed Facilities, February 1977
- [13] HARTOG, Peter. *Defectos que se repiten y defectos futuros en la colocación de baldosas cerámicas*. Castellón: Libro de Ponencias QUALICER-2000 (Con-93)
- [14] MEDEIROS, Jonas S.. *Causas de desprendimiento de fachadas cerámicas*. Castellón: Libro de Ponencias QUALICER-2000 (P.GII-147)
- [15] MONJO, Juan. *Aplacados cerámicos: alicatados*. Bilbao: ASEMAS, 199?
- [16] MONJO, Juan. *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos*. Madrid: Ediciones Munilla-Iería, 2000
- [17] MONTANARI, Marcello. *Pavimenti e rivestimenti in ceramica. Guida pratica per le imprese di posta*. Faenza: Faenza Editrice, 1981
- [18] PITARCH, Ángel M.. *Reflexiones sobre la utilización de la cerámica arquitectónica en exteriores*. Castellón: Libro de Ponencias QUALICER-2002 (P.GII-23)
- [19] PIZZI, Emilio ed.. *La facciata. Diagnosi del degrado e interventi di ripristino*. Rimini: Maggioli Editore, 2000
- [20] PORCAR, José L. *Manual guía de los revestimientos y pavimentos cerámicos*. Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica, 1987
- [21] ROMAN, Leslie M.F et al.. *Influencia del grosor del material de rejuntado en la adherencia de sistemas de revestimiento cerámico*. Castellón: Libros de Actas QUALICER-2000 (P.GII-31)
- [22] TEMOCHE ESQUIVEL, J. Francisco, J.; LEME SIMOES, Roberto. *Aspectos relativos al uso de baldosas cerámicas en revestimientos de fachada en Sao Paulo, Región Sur del Área Municipal*. Castellón: Libros de Actas QUALICER-2002 (Pos-129)
- [23] VICENT, M Dolores. *Recubrimientos cerámicos, ¿acabados con futuro?*. Castellón: Libros de Actas QUALICER-2002 (P.GII-153)